耕作模式調整對雲嘉南地區農業生態影響及其經營管理之研究

吳炎融、張棋松
行政院農委會台南區農業改良場

摘　　要

本試驗旨在探討不同耕作制度對土壤肥力、作物田間雜草及病蟲害發生，以及作物產量與收益之影響。耕作制度分為：A.水稻─水稻(對照)、B.水稻─太陽麻-油菜、C、水稻─綠肥田菁─油菜、D.綠肥大豆─休耕、E.太陽麻─向日葵─蕎麥、F.水稻─毛豆─蕎麥等六種處理，試驗結果，田間雜草以春作太陽麻田之雜草鮮株重 19,800 公斤/公頃最多。病害只有夏作水稻發生白葉枯病外其他作物則無病害發生。蟲害在春、夏作水稻均發生輕微二化螟蟲危害，綠肥作物太陽麻、田菁、大豆、向日葵及休耕田之雜草亦均發生甜菜夜蛾及斜紋夜盜蟲危害，其危害率高達 31.2%。作物公頃產量在水稻春作最高達 9,667 公斤/公頃，夏作 5,420 公斤/公頃，綠肥作物以春作太陽麻植株鮮重 47,000 公斤/公頃最高。全年淨收益以水稻─田菁─油菜之耕作模式 70,558 元/公頃最高。

前　　言

在政府加入世貿組織（WTO）後，國內農業環境日愈艱困，為因應國內市場國際化及自由化之衝擊，農委會已加強辦理水旱田利用調整工作，鼓勵農民進行水稻田休耕種植綠肥，以維護地力，及提高水資源利用率，為瞭解耕作模式調整後當地農業生態改變情形，建立合理之耕作制度供農民採行，以確保雲嘉南地區農業之永續經營。本試驗旨在探討目前推動之重要農業政策水旱田調整計劃中，種植綠肥、休耕及輪作等不同耕作模式下，對雲嘉南地區農業生態之影響，及其經濟效益，以尋找合適之經營管理模式，藉以建立合理之耕作制度。

材料與方法

(一)試驗期間：96 年 1 月 1 日至 96 年 12 月 31 日。

(二)試驗地點：台南區農業改良場朴子分場

(三)土壤種類及性質：

1.地目：輪作田(三年二作田)。

2.土類：砂頁岩沖積土。

關鍵詞：耕作制度、水稻、田菁、毛豆、綠肥大豆、向日葵、油菜、蕎麥、太陽麻。

3.土壤質地：砂質壤土(SIL)

4.土色：灰褐色，滲透性良好。

(四)耕作制度處理：

1.耕作制度：一期作(春作)—二期作(夏或秋作)—裡作

(1)水稻-水稻（CK）。

(2)水稻—太陽麻—油菜。

(3)水稻—綠肥田菁—油菜。

(4)綠肥大豆—休耕。

(5)太陽麻—向日葵—蕎麥。

(6)水稻—毛豆—蕎麥。

2.試驗方法:

(1)RCBD、六處理、三重複、小區面積 20 公尺x10 公尺＝200 平方公尺，試驗區面積 3,600 平方公尺。

(2)作物品種及行株距：

A.水　稻：台梗 11 號，機械插秧行株距 30x15 公分。

B.綠肥田菁：市售品種，撒播種子量 30 公斤／公頃。

C.綠肥大豆：台南 4 號，撒播種子量 30 公斤／公頃。

D.太 陽 麻：市售品種，撒播種子量 30 公斤／公頃。

E.毛　豆：高雄 5 號，行株距 50x15 公分。

F.向 日 葵：台南 1 號，撒播種子量 30 公斤／公頃。

G.油　菜：市售品種，撒播種子量 30 公斤／公頃。

H.蕎　麥：台中選 19 號，撒播種子量 50 公斤／公頃。

3.施肥法：依據農林廳編印作物施肥手冊進行施用。

4.調查項目：各輪作作物之農藝性狀、產量、生產成本及收益調查、病蟲害種類、雜草種類、作物需水量等。

結　果

(一)本研究試驗田間雜草發生情形調查結果(表 1)。春作以處理 E 之太陽麻田間雜草鮮株重 19,200 公斤/公頃最重，雜草種類有牛筋草、刺莧、小葉飛蘿、紅稗、野莧、香附子、外來種及本地種馬齒莧等，其次為水稻田之稗草鮮株重 18,630 公斤/公頃。另以夏作處理 A 水稻田之稗草鮮株重 21,600 公斤/公頃最多。其他處理依序為休耕田之田間雜草公頃鮮株重 18,000 公斤，秋作太陽麻田之雜草公頃鮮株重 14,970 公斤，向日葵田之雜草公頃鮮株重 9970 公斤，及田菁田之雜草公頃鮮株重 2,650 公斤。雜草種類有香附子、紅稗、刺莧、龍葵、小葉飛蘿及外來種馬齒莧等。裡作油菜田之雜草較蕎麥田多，公頃鮮株重分別為 1,330—3,000 公斤及 670—930 公斤。

(二)本研究試驗作物病蟲害發生情形調查結果(表 2)。病害；只有處理 A 夏作水稻發生 1.0 級之輕微白葉枯病外其他作物則無發生病害。蟲害；春、夏作水稻均發生二化螟蟲危害，危害率為 0.2 及 1.6%，綠肥大豆及太陽麻則發生斜紋夜盜蟲危害，危害率分別為 1.5%及 3.2%。秋作蟲害則以休耕田之雜草發生嚴重之甜菜夜蛾及斜紋夜盜蟲危害，危害率高達

31.2%，其他作物之害蟲危率分別為田菁 18.3%、向日葵 9.8%、太陽麻 22.5%及毛豆之 0.6%，裡作油菜及蕎麥發生斜紋盜危害，危害率 65.1%—75.9 及 10.3—10.69%。

(三)不同耕作模式之全期生育日數(表 3)，以春作水稻之生育日數 118 天最長，春作綠肥大豆及太陽麻均為 84 天，夏作水稻 124 天，秋作綠肥田青、太陽麻及向日葵之生育日數為 65 天，毛豆生育日數為 70 天、裡作油菜及蕎麥生育日數同為 59 天。

(四)各耕作模式田間需水量(表 4)以處理 A 水稻—水稻(CK)全年需水量 18,746 立方公尺最多，其他處理依序為處理 F 水稻—毛豆—蕎麥之 13,371 立方公尺，處理 B 水稻—太陽麻—油菜之 12,734 立方公尺，處理 C 水稻—田菁—油菜之 10,661 立方公尺，處理 D 綠肥大豆—休耕，處理 E 太陽麻—向日葵—蕎麥為綠肥作物生育期間無灌水。

(五)各耕作模式土壤 pH 值、有機質及肥料含量調查結果(表 5)，春作處理 A、B、C、F 作物輪作後之土壤 pH 值較播種前平均降低 0.05—0.69%，處理 D、E 土壤 pH 值則增加 0.05—0.07，有機質含量以處理 C 1.01%最多，其他處理依序為處理 F 增加 0.97%，處理 D 增加 0.76%處理 B 增加 0.75%、處理 E 增加 0.66%、處理 A 增加 0.52%。有效性磷、鉀、鈣及鎂各處理作物收穫後與播種前均有降低。

表 1. 各耕作模式試驗作物雜草發生情形調查

處理　期作別	雜　草　名　稱	株數 (株/公頃)	重量 (公斤/公頃)
A. 春作水稻	稗草	23,000	18,630
A. 夏作水稻	稗草	15,500	21,600
B. 春作水稻	稗草	16,700	3,880
B. 秋作太陽麻	刺莧、牛筋草、小葉飛蘿、香附子、馬齒莧	1,130,000	14,970
B. 裡作油菜	刺莧、小葉飛藋、香附子	56,600	1,330
C. 春作水稻	稗草	20,000	5,900
C. 秋作田菁	外來種馬齒莧、刺莧、牛筋草、香附子	36,500	2,650
C. 裡作油菜	刺莧、小葉飛藋、外來種馬齒莧、稗草	10,000	3,000
D. 春作綠肥大豆	牛筋草、刺莧、小葉飛藋、紅稗、野莧、香附子、外來種馬齒莧	140,000	13,000
D. 秋作休耕	外來種馬齒莧、刺莧、香附子、紅稗、牛筋草、狼尾草。	2,870,000	13,000
E. 春作太陽麻	牛筋草、小葉飛藋、刺莧、紅稗、香附子、外來種馬齒莧及本地種馬齒莧。	483,000	19,800
E. 秋作向日葵	外來種馬齒莧、刺莧、紅稗、牛筋草、龍葵、稗草。	120,400	9,970
E. 裡作蕎麥	外來種馬齒莧、刺莧、小葉飛藋、香附子	17,000	930
F. 春作水稻	稗草	19,300	9,860
F. 秋作毛豆	香附子、紅稗、外來種馬齒莧、龍葵、	223,300	5,500
F. 裡作蕎麥	外來種馬齒莧、香附子、牛筋草	40,000	670

表 2. 各耕作模式試驗作物病蟲害發生情形調查

處理 期作別	病害名稱	罹病等級(級)	害蟲名稱	危害率(%)
A. 春作水稻	-	-	二化螟蟲	0.1
A. 秋作水稻	白葉枯病	1	二化螟蟲	1.6
B. 春作水稻	-	-	-	-
B. 秋作太陽麻	-	-	斜紋夜盜蟲	22.5
B. 裡作油菜	-	-	斜紋夜盜蟲	65.1
C. 春作水稻	-	-	二化螟蟲	0.2
C. 秋作田菁	-	-	斜紋夜盜蟲	18.3
C. 裡作油菜	-	-	斜紋夜盜蟲	75.9
D. 春作綠肥大豆	-	-	斜紋夜盜蟲	1.5
D. 秋作休耕	-	-	甜菜夜蛾、斜紋夜盜蟲	31.2
E. 春作太陽麻	-	-	甜菜夜蛾、斜紋夜盜蟲	3.2
E. 秋作向日葵	-	-	甜菜夜蛾、斜紋夜盜蟲	9.8
E. 裡作蕎麥	-	-	斜紋夜盜蟲	10.9
F. 春作水稻	-	-	二化螟蟲	0.2
F. 秋作毛豆	-	-	斜紋夜盜蟲	0.6
F. 裡作蕎麥	-	-	斜紋夜盜蟲	10.3

表 3. 各耕作模式試驗作物生育日數調查

處理	期作別	播種日期	收穫或翻埋日期	生育日數
A.	春作水稻	96 年 02 月 15 日	96 年 06 月 22 日	118
A.	秋作水稻	96 年 08 月 04 日	96 年 12 月 06 日	124
B.	春作水稻	96 年 02 月 15 日	96 年 06 月 22 日	118
B.	秋作太陽麻	96 年 08 月 07 日	96 年 10 月 11 日	65
B.	裡作油菜	96 年 11 月 13 日	97 年 01 月 11 日	59
C.	春作水稻	96 年 02 月 15 日	96 年 06 月 22 日	118
C.	秋作田菁	96 年 08 月 07 日	96 年 11 月 17 日	65
C.	裡作油菜	96 年 11 月 13 日	97 年 01 月 11 日	59
D.	春作綠肥大豆	96 年 03 月 06 日	96 年 05 月 12 日	84
D.	秋作休耕	-	-	-
E.	春作太陽麻	96 年 03 月 06 日	96 年 05 月 12 日	84
E.	秋作向日葵	96 年 08 月 07 日	96 年 10 月 11 日	65
E.	裡作蕎麥	96 年 11 月 13 日	97 年 01 月 11 日	59
F.	春作水稻	96 年 02 月 15 日	96 年 06 月 22 日	118
F.	秋作毛豆	96 年 09 月 24 日	96 年 12 月 03 日	70
F.	裡作蕎麥	96 年 11 月 13 日	97 年 01 月 11 日	59

表 4. 各耕作模式試驗作物田間灌溉水量(立方公升)

處 理 別	用水量 (m^3/ 公頃)	指 數 (%)	減少水量 (m^3/ 公頃)
A. 水稻—水稻（CK）	18,746	100.0	0
B. 水稻—太陽麻—油菜	12,734	67.9	6,012
C. 水稻—田菁—油菜	10,661	56.9	8,085
D. 綠肥大豆—休耕	0	0	18,746
E. 太陽麻—向日葵—蕎麥	0	0	18,746
F. 水稻—毛豆—蕎麥	13,371	71.3	5,375

表 5. 各耕作模式之土壤 pH 值、有機質及肥料含量分析結果

處理	調 查 時 期	E/C(1:5) (ds/m)	pH 值 (1:1)	有機質 (%)	有效性磷 (mg/kg)	有效性鉀 (mg/kg)	有效性鈣 (mg/kg)	有效性鎂 (mg/kg)
A	春作水稻播種前	0.13	6.06	1.72	111	145	718	154
	春作水稻收穫後	0.10	6.63	2.54	85	211	888	204
	夏作水稻收穫後	0.11	6.11	2.24	59	119	972	162
B	春作水稻播種前	0.11	6.83	1.29	99	197	1054	196
	春作水稻收穫後	0.08	6.92	1.80	73	171	960	179
	秋作太陽麻收穫後	0.13	6.39	2.04	70	145	863	168
C	春作水稻播種前	0.11	6.84	1.30	93	194	1112	186
	春作水稻收穫後	0.09	725	1.98	73	179	1446	202
	秋作田菁收穫後	0.03	6.37	2.31	82	119	1062	181
D	春作綠肥大豆播種前	0.16	7.58	1.18	88	221	1283	205
	春作綠肥大豆收穫後	0.07	7.04	1.96	76	161	1384	210
	秋作休耕後	0.08	7.63	1.94	72	154	1163	197
E	春作太陽麻播種前	0.09	7.88	1.17	76	188	1405	558
	春作太陽麻收穫後	0.07	7.77	1.76	68	184	1484	193
	秋作向日葵收穫後	0.08	7.95	1.83	60	125	1318	177
F	春作水稻播種前	0.12	7.52	1.17	70	162	1400	202
	春作水稻收穫後	0.09	7.25	2.04	61	154	1436	199
	秋作毛豆收穫後	0.07	6.83	2.14	75	141	123	178

(六)本試驗作物公頃產量、生產成本及公頃總收益(表 6)，處理 A、B、C、F 之春作水稻之公頃產量為 7,700 公斤、9,200 公斤、9,267 公斤、及 9,667 公斤，每公斤稻穀 15.6 元計算，公頃產值為 120,120 元、143,520 元、144,565 元及 150,805 元，生產成本為 85,407 元/公頃，公頃收益分別為 34,713 元、58,113 元、59,158 元及 65,398 元。春作綠肥大豆及太陽

麻公頃產量為 3,203 公斤及 47,000 公斤，生產成本 28,500 元及 20,700 元，每公頃轉作政府補貼 45,000 元，因無產值公頃收益 16,500 元及 24,300 元，夏作水稻因受柯羅莎颱風侵襲公頃產量只有 5,420 公斤，每公斤 16.2 元計算，公頃產值為 87,804 元，生產成本 84,160 元/公頃，公頃收益只有 3,644 元。綠肥作物太陽麻、田菁及向日葵公頃產量為 8,100 公斤、18,930 公斤及 15,800 公斤，生產成本為 20,700 元、20,100 元及 28,500 元，政府轉作補貼每公頃 45,00 元，因無產值公頃收益分別為 24,300 元、24,900 元及 16,500 元。休耕田政府轉作補貼每公頃 34,000 元，翻耕成本 7,000 元/公頃，公頃收益 27,000 元/公頃，毛豆公頃產量 4,630 公斤，每公斤 10 元計算，產值為 46,300 元/公斤，生產成本 41,910 元，政府補貼 22,000 元/公頃，公頃收益 26,390 元，裡作油菜及蕎麥公頃產量分別為 25,000—33,700 公斤及 29,000—35,567 公斤，生產成本為 13,500 元及 37,500 元，因政府無補貼，公頃收益分別虧損 13,500 元及 37,500 元。

(七)各耕作模式之全年淨收益(表 7)，以處理 C 水稻—田菁—油菜之 70,558 元/公頃最高，較處理 A(CK)水稻—水稻之 38,393 元增加 83.8%，其他處理之公頃淨收益依序為處理 B 水稻—太陽麻—蕎麥公頃淨收益 68,913 元，較處理 A(CK)增加 79.5%，處理 F 水稻—毛豆—蕎麥公頃淨收益 54,288 元，較處理 A(CK)增加 41.4%，處理 D 綠肥大豆—休耕公頃淨收益 43,500 元較處理 A(CK)增加 13.3%，處理 E 太陽麻—向日葵—蕎麥公頃淨收益 3,300 元較處理 A(CK)減少 91.4%。

表 6. 各耕作模式之作物產量、成本及收益

處理	期作別	產 量 (公斤/公頃)	產 值 (元/公頃)	生產成本 (元/公頃)	淨收益 (元/公頃)	轉作補貼 (元/公頃)	總收益 (元/公頃)
A	春作水稻	7,700	120,120	85,407	34,713	-	34,713
A	夏作水稻	5,420	87,840	84,160	3,680	-	3,680
B	春作水稻	9,200	143,520	85,407	58,113	-	58,113
B	秋作太陽麻	8,100	-	20700	-20,700	45,000	24,300
B	裡作油菜	25,000	-	13500	-13,500	-	-13,500
C	春作水稻	9,267	144,565	85,407	59,158	-	59,158
C	秋作田菁	18,930	-	20,100	-20,100	45,000	24,900
C	裡作油菜	33,730	-	13,500	-13,500	-	-13,500
D	春作綠肥大豆	32,030	-	28,500	-28,500	45,000	16,500
D	秋作休耕	-	-	7,000	-7,000	34,000	27,000
E	春作太陽麻	47,000	-	20,700	-28,500	45,000	24,300
E	秋作向日葵	15,800	-	28,500	-37,500	45,000	16,500
E	裡作蕎麥	29,000	-	37,500	65,398	-	-37,500
F	春作水稻	9,667	150,805	85,407	4,390	-	65,398
F	秋作毛豆	4,630	46,300	41,910	-37,500	22,000	26,390
F	裡作蕎麥	35,567	-	37,500		-	-37,500

註：稻穀春作每公斤 15.6 元，夏作每公斤 16.2 元。毛豆每公斤 10 元。

表 7. 各耕作模式之全年淨收益

耕 作 制 度	春作淨收益 (元/公頃)	秋作淨收益 (元/公頃)	裡作淨收益 (元/公頃)	合計淨收益 (元/公頃)	指數 (%)
A.水稻—水稻（CK）	34,713	3,680	-	38,393	100.0
B.水稻—太陽麻—油菜	58,113	24,300	-13,500	68,913	179.5
C.水稻—田菁—油菜	59,158	24,900	-13,500	70,558	183.8
D.綠肥大豆—休耕	16,500	27,000	-	43,500	113.3
E 太陽麻—向日葵—蕎麥	24,300	16,500	-37,500	3,300	8.6
F.水稻—毛豆—蕎麥	65,398	26,390	-37,500	54,288	141.4

註：公頃淨收益含轉作補貼(休耕 34,000 元/公頃，轉作綠肥作物 45,000 元/公頃，轉作毛豆 22,000 元/公頃)

討　　論

(一)本試驗田間雜草發生情形，水稻田雜草種類以稗草為主，旱田以春作太陽麻、綠肥大豆及秋作太陽麻田之雜草量最多，雜草種類有外來種馬齒莧、刺莧、牛筋草、香附子、龍葵、紅稗、及小葉飛蘬等。

(二)本研究之作物病蟲害發生情形，只有夏作水稻發生白葉枯病外，其他作物則無病害發生。蟲害部份春作及夏作水稻均發生二化螟蟲，春作綠肥大豆及太陽麻發生斜紋夜盜蟲危害，危害率分別為 1.5%及 3.2%。秋作則發生甜菜夜蛾及斜紋夜盜蟲危害，並以秋作休耕田之雜草嚴重發生甜菜夜蛾及斜紋夜盜蟲危害，危害率高達 31.2%。其他作物依序為太陽麻 22.5%、田菁 18.3%、向日葵 9.8%、及毛豆 0.6%。裡作油菜斜紋盜危害率 75.9%較蕎麥之危害率 10.9%高。

(三)各耕作模式全年灌水量調結果，處理 A(對照區)水稻—水稻之耕 作模式全年灌水量達 18,746 立方公升最多，處理 D 綠肥大豆—休耕及處理 E 太陽麻—向日葵—蕎麥因生育期間均無灌水，較處理 A 減少用水量 18,746 公斤升，處理 B 水稻—太陽麻—蕎麥全年灌水量為 12,734 立方公升較處理 A 減少水量 6,012 公升，處理 C 水稻—田菁—油菜及處理 F 水稻—毛豆—蕎麥全年灌水量 10,661 公升及 13,371 公升，分別較處理 A 減少用水量 8,085 公升及 5,375 公升。

(四)各耕作模式之土壤 pH 值、有機質及肥料含量調查結果以處理 A、B、C、F 作物輪作後之土壤 pH 值較播種前平均降低 0.05—0.69%，處理 D、E 土壤 pH 值則增加 0.05—0.07，有機質含量以處理 C 1.01%最多，其他處理依序為處理 F 增加 0.97%，處理 D 增加 0.76%處理 B 增加 0.75%、處理 E 增加 0.66%、處理 A 增加 0.52%。有效性磷、鉀、鈣及鎂各處理作物收穫後與播種前均有降低。

(五)各作物公頃產量，春作水稻公頃產量平均 8,959 公斤(7,700 至 9,667 公斤)，綠肥作物之公頃鮮植株產量以春作太陽麻之 47,000 公斤最高，其他綠肥作之公頃鮮植株產量依序為春作綠肥大豆 32,030 公斤，秋作田菁 18,930 公斤及秋作向日葵之 15,800 公斤，秋作太陽麻 8,100 公斤。裡作油菜平均 25,000—33,730 公斤及蕎麥 29,000—35,567 公斤。

(六)各不同耕作模式之全年淨收益以處理 C 水稻—田菁—油菜之 70,558 元/公頃最高，較處理 A(對照區)水稻—水稻之 38,393 元增加 83.8%，其他處理之公頃淨收益依序為處理 B

水稻—太陽麻—蕎麥公頃淨收益 68,913 元，較處理 A 增加 79.5%，處理 F 水稻—毛豆—蕎麥公頃淨收益 54,288 元，較處理 A 增加 41.4%，處理 D 綠肥大豆—休耕公頃淨收益 43,500 元較處理 A 增加 13.3%，處理 E 太陽麻—向日葵—蕎麥公頃淨收益 3,300 元較處理 A 減少 91.4%。

引用文獻

1. 李文輝。1992。耕作制度對土壤肥力及作物產量與收益關係之研究。台南場研究彙報第 28 號。
2. 鄭耀輝。1982。嘉南平原土壤之特性與作物栽培之關係。台南場學術研究報告 P35。
3. 張愛華。1981。本省現行土壤測定方法。作物需要診斷技術 PP9-11。
4. 平野曉。1977。作物連作障害。農山漁村文化協會。
5. 李子純。1977。台灣主要水田土壤產力及兩期作產量之比較研究。中華農學會第 100 期 P117。
6. 台灣大學農學院編印。1968。台灣大學台灣耕地之雜草Ⅱ P31-37、153、199、209、243、383、389、391、431。
7. 楊策群。土壤管理及農業生產講義 P9。
8. 盧煌勝。玉米 P169-330、李良。1994。甘藷 P1329-1465。台灣區雜糧發展基金會編印雜糧作物各論。
9. 羅秋雄。1987。農林廳編。作物施肥手冊。甘藷 P30、玉米 P38、胡麻 P46、向日葵 P46。
10. 農委會農業藥物毒物試驗所編印。2000。水稻、甘藷、大豆、玉米、洋香瓜等病蟲害防治。
11. 張金城。1995。農林廳編印。綠肥作物栽培利用。田菁 P18、大豆 P29。
12. 豐年社編印。台灣農家要覽。農作編（一、二）。稻米、甘藷、玉米、大豆、胡麻、洋春瓜、土壤肥料。
13. 農林廳編印。台灣雜糧作物品種圖說。甘藷、玉米、大豆、毛豆、胡麻、向日葵。
14. 李文輝、游添榮。2000。雜糧作物產銷改進暨稻田耕作制度調整示範 88 年度執行成果報告。綠肥大豆、毛豆、甘藷、稻田耕作制度示範。
15. 郭魁士。1974。土壤學、土壤有機質、土壤 pH 值、有效磷鉀含量、土壤與植物營養。
16. 張仲民。1978。作物之營養與肥料。

Studies on Cropping Systems of Upland crop and Paddy Rice in Yin-Chia-Nan Area

Y. J. Wu and C. S. Chang
Tainan DARES, COA, Excutive Yuan

Summary

The results showed the fresh weight of weed in the crotalaria juncea field was the highest 19,800 kg/ha, and only leaf blight was found in rice plant in the summer crop season. Stem borer were found in rice plant in the spring and summer crop season. It also found the weed in the fallow and green manure crop field were attacked by army worm, the percentage was highly at 31.2%, the highest grain yield of rice was 9,667 kg/ha in the spring crop season. The treatment C got the highest profit NT$ 70,558/ha in the study.

Keyword: Cropping System, Rice, Sesbanis, Vegetable Soybean, Green Mannure Soybean, Sunflower, Rape, Buckwheat, Crotalaria juncea L.